

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2004-000733**  
 (43)Date of publication of application : **08.01.2004**

(51)Int.Cl.

**A45D 26/00**

(21)Application number : **2003-290752**

(71)Applicant : **YA MAN LTD**

(22)Date of filing : **08.08.2003**

(72)Inventor : **YAMAZAKI IWAO  
IZAWA YOSHIHIRO**

(30)Priority

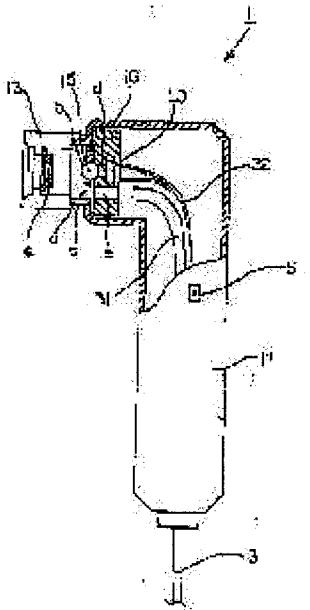
Priority number : **10317785** Priority date : **09.11.1998** Priority country : **JP**

## (54) LASER DEPILATOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a laser depilator for beauty that is economical, effective, and safe by suitably controlling a laser beam of a semiconductor laser diode.

**SOLUTION:** The laser depilator has a heat sink 16 provided inside a free end surface of a case 11, a condenser lens 15 installed in an opening of the case 11, a semiconductor laser diode LD arranged at the rear of the condenser lens 15 and having a light power of 5-1,000 mW and a peak wavelength of 600-1,600 nm, a spacer 13 protrusively provided at the opening of the case 11 for keeping a space between the condenser lens and a skin surface, and a skin contact surface 14. A laser beam of the laser diode LD is condensed on the skin contact surface 14 by the condenser lens 15, and the irradiation time of the laser beam of the semiconductor laser diode LD is set within a range of 1-9 seconds, and the laser beam of the laser diode is irradiated on the surface of the skin thereby, the protein of hair papilla and sebaceous gland is denatured, and the growth of hair is restricted.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-733

(P2004-733A)

(43) 公開日 平成16年1月8日(2004.1.8)

(51) Int.C1.<sup>7</sup>

A45D 26/00

F 1

A45D 26/00

テーマコード(参考)

Z

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-290752(P2003-290752)	(71) 出願人	000114628 ヤーマン株式会社 東京都江東区古石場1丁目4番4号 ヤーマンビル
(22) 出願日	平成15年8月8日(2003.8.8)	(74) 代理人	100075199 弁理士 土橋 眞
(62) 分割の表示	特願2000-193369(P2000-193369) の分割 原出願日 平成11年4月13日(1999.4.13)	(72) 発明者	山崎 岩男 東京都江東区古石場1丁目4番4号 ヤーマン株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願平10-317785	(72) 発明者	井沢 良弘 東京都江東区古石場1丁目4番4号 ヤーマン株式会社内
(32) 優先日	平成10年11月9日(1998.11.9)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

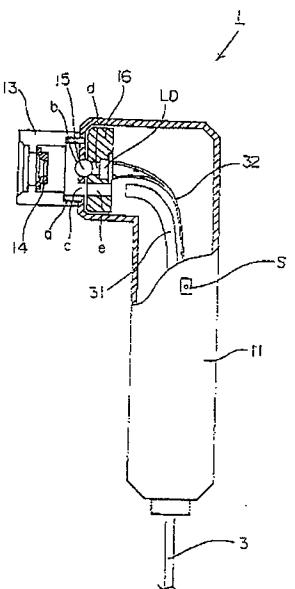
(54) 【発明の名称】レーザ脱毛装置

## (57) 【要約】

【課題】 半導体レーザダイオードのレーザ光を適正に調節することにより、経済的で有効、かつ、安全な美容用のレーザ脱毛装置を提供する。

【解決手段】 ケース11の先端面の内側に設けたヒートシンク16と、ケース11の開口部に装着された集光レンズ15と、この集光レンズ15の後方に配設された光出力5~1000mW、ピーク波長600~1600nmを有する半導体レーザダイオードLDと、ケース11の開口部に突設され、集光レンズと皮膚面との間隔を保持するスペーサ13と、このスペーサ13の内側に設けられた皮膚当て面14と、を有し、レーザダイオードLDのレーザ光は、集光レンズ15によって皮膚当て面14に集光し、半導体レーザダイオードLDのレーザ光の照射時間を1~9秒の範囲内で設定し、レーザダイオードのレーザ光を皮膚面に照射し、毛乳頭と皮脂腺にたんぱく変性を起こして毛の発育を抑制する構造である。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ケースの先端面の内側に設けたヒートシンクと、  
前記ケースの開口部に装着された集光レンズと、  
この集光レンズの後方の前記ケース内に発光面を前記集光レンズに向けて配設された光出力5～1000mW、ピーク波長600～1600nmを有する半導体レーザダイオードと、

前記ケースの開口部に突設され、前記集光レンズと皮膚面との間隔を保持するスペーサと、

このスペーサの内側に設けられた皮膚当て面と、を有し、  
前記半導体レーザダイオードのレーザ光は、前記集光レンズによって前記皮膚当て面に集光し、

前記半導体レーザダイオードLDのレーザ光の照射時間を1～9秒の範囲内で設定する照射時間設定手段により、前記半導体レーザダイオードのレーザ光を皮膚面に照射し、毛乳頭と皮脂腺にたんぱく変性を起こして毛の発育を抑制することを特徴とするレーザ脱毛装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、半導体レーザダイオードを使用して脱毛トリートメントを行う美容用のレーザ脱毛装置に関する。 20

## 【背景技術】

## 【0002】

毛は、その根元の毛乳頭と毛穴の途中にある皮脂腺から供給されるたんぱく質の一種である毛の因子ケラチンによって成長する。レーザ脱毛は、レーザ光を皮膚面に照射し、毛乳頭と皮脂腺にたんぱく変性を起こして毛の発育を抑制するものである。

## 【0003】

レーザ光は、生体に照射するとジュール熱を発生し、そのエネルギーレベルに応じて炭化(400°C以上)、蒸化(100°C以上)、血液凝固(68°C以上)、たんぱく変性(42°C以上)、活性化(40°C以下)などの光熱反応を起こす。生体組織が42°Cを越えると、たんぱく変性を起こして細胞が死滅し、死滅した細胞の数が増えると、生体組織は元に戻らなくなる。このため、脱毛を有効、かつ、安全に行うためには、照射するレーザ光のエネルギーレベルを適正に調節して生体組織の温度が42°Cを大きく越えないようにする必要がある。 30

## 【特許文献1】登録実用新案3028988号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

レーザ脱毛は、医療機関で強力な医療用のレーザ装置を使用して行うと確実であるが、医療用のレーザ装置は非常に高価である。このため、治療には多くの費用がかかり、また、長期の治療を必要とするので、経済的な負担と時間的な制約が大きい。また、医療行為としての脱毛には抵抗があるが、エステ感覚で手軽に脱毛したいという要望も強い。 40

## 【0005】

そこで本発明は、半導体レーザダイオードを使用して、そのレーザ光のエネルギーレベルを適正に調節することにより、経済的で有効、かつ、安全な美容用のレーザ脱毛装置を提供することを目的になされたものである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

かかる目的を達成するために、本発明は以下のように構成した。

## 【0007】

すなわち、ケース11の先端面の内側に設けたヒートシンク16と、前記ケース11の開口部に装着された集光レンズ15と、この集光レンズ15の後方の前記ケース11内に発光面を前記集光レンズ15に向けて配設された光出力5～1000mW、ピーク波長600～1600nmを有する半導体レーザダイオードLDと、前記ケース11の開口部に突設され、前記集光レンズと皮膚面との間隔を保持するスペーサ13と、このスペーサ13の内側に設けられた皮膚当て面14と、を有し、前記半導体レーザダイオードLDのレーザ光は、前記集光レンズ15によって前記皮膚当て面14に集光し、前記半導体レーザダイオードLDのレーザ光の照射時間を1～9秒の範囲内で設定する照射時間設定手段により、前記半導体レーザダイオードのレーザ光を皮膚面に照射し、毛乳頭と皮脂腺にたんぱく変性を起こして毛の発育を抑制することを特徴とするレーザ脱毛装置である。 10

【発明の効果】

【0008】

本発明のレーザ脱毛装置は、光出力5～1000mW、ピーク波長600～1600nmを有する半導体レーザダイオードの発光面前方に集光レンズを取り付け、さらにレーザ光の照射時間を設定する照射時間設定手段を備える。従って、本発明によれば、出力が低い半導体レーザを使用するので、皮膚に障害を起こす危険がなく、安全性を最も重視する美容用のレーザ脱毛装置に好適である。また、他のレーザ装置に比べて安価な半導体レーザを使用するので経済的である。さらに、半導体レーザの波長を変えることによって、さまざまな色の皮膚に対応できる。また、レーザ光の照射時間を設定してレーザ光のエネルギーレベルを脱毛に相応しいレベルに調節するので、脱毛を有効、かつ、安全に行うことができる。 20

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下に図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

【0010】

図1に、本発明を実施したレーザ脱毛装置の構成図を示す。レーザ脱毛装置は、プローブ1とコントロールボックス2で構成する。コントロールボックス2は、フロント面に操作パネルPを配置し、エアを吸入・排出するコンプレッサ21と、レーザダイオードLDの電源22と、エアの吸入・排出の切換えとレーザダイオードLDの点灯をタイマによって制御する制御回路23を内蔵し、リア一面にケーブル3と電源コード4を接続する。 30

【0011】

操作パネルPは、電源スイッチのオン・オフ、光出力の調節、照射時間の設定、トリートメント時間の設定、トリートメントモードの設定などを行う。

【0012】

光出力の調節は、レーザダイオードLDの電源22を連続出力からパルス出力に切換え、さらにパルスのオンタイムを変更して行う。すなわち、光出力を強くするときは、パルスのオンタイムを長くして単位時間当たりの照射時間を長くし、弱くするときはパルスのオンタイムを短くして単位時間当たりの照射時間を短くする。そして、光出力を最大にするときは、一定の強さのレーザ光を送り続ける連続出力に切換える。

【0013】

照射時間の設定は、皮膚に一過性のダメージを与えないために、タイマにごく短い1～9秒のカウント値を設定する。トリートメント時間の設定は、皮膚に長時間の使用によるダメージを与えないために、タイマに通常の使用に適正な5～60分のカウント値を設定する。トリートメントモードの設定は、レーザ照射のみ、レーザ照射と吸引、レーザ照射とエアの吹き出し、の中から設定する。 40

【0014】

コード3は、プローブ1とコンプレッサ21を連結するエアチューブ31と、プローブ1とレーザダイオードLDの電源22、プローブ1と制御回路23などを接続するリード線32を内包する。

【0015】

10

20

30

40

50

・図2と図3に、本発明を実施したプローブの正面図と部分縦断面図を示す。プローブ1は、L字型に折り曲げた筒状のケース11の側面に押しスイッチSを配置し、先端にケース11より小径の短筒12を一体に取り付ける。

【0016】

短筒12の外周には、スクリューねじaを介して短筒12に噛合する吸引キャップ13、あるいは、図4に示す吹き出しキャップ13'を着脱自在に取り付ける。吸引キャップ13と吹き出しキャップ13'は、いずれも透明アクリルで形成し、レーザ光の照射面が外側から直視できるようにする。また、吸引キャップ13は、先端を開口し、その内側にABS樹脂で形成したリング状の皮膚当て面14を一体に設ける。吹き出しキャップ13'は、先端を開口し、その一部を切り欠いてエアの吹き出し孔を設ける。

10

【0017】

短筒12基部のケース11の先端面の軸心と外縁部に、それぞれレンズ孔bと外側通孔cを穿ち、レンズ孔bには略同径の球レンズ15を嵌合する。レーザ光は、すべての光が平行で同じ方向を向き、拡散する事なく、集光性にすぐれ、球レンズ15によって一点に絞ることができる。

【0018】

吸引キャップ13と吹き出しキャップ13'は、スペーサとしての役割を果たし、スクリューねじaを廻して球レンズ15と皮膚当て面14、あるいは、吹き出しキャップ13'の開口面との間の長さを変更する。これにより、球レンズ15の焦点位置を移動して皮膚当て面14、あるいは、吹き出しキャップ13'の開口面の軸心に集光するレーザ光のエネルギー密度を調節する。

20

【0019】

短筒12基部のケース11の先端面の内側には、ケース11に内接するヒートシンク16を設ける。ヒートシンク16の軸心と外縁部には、それぞれレーザ孔dと内側通孔eを穿ち、レーザ孔dにはレーザダイオードLDを挿嵌する。レーザダイオードLDのレーザ光は、前方に配置した球レンズ15によって皮膚当て面14、あるいは、吹き出しキャップ13'の開口面の軸心に集光する。

【0020】

レーザダイオードLDは、GaAs(ガリウムアルセナイト)などの化合物半導体を用いたPN接合ダイオードに、直接電流を流して励起し、レーザ発振を得る半導体レーザダイオードを使用する。半導体レーザダイオードは、小型軽量である、発振効率がよい、電流による直接変調が可能である、長寿命である、大量生産が可能で低価格である、などの特長がある。また、材料の比率や原子を変えることによって異なる波長のレーザ光を作り出すことができる。レーザ光は、波長によって反応する色素が違うので、半導体レーザダイオードの波長を変えることによって、さまざまな色の皮膚に対応できる。

30

【0021】

半導体レーザダイオードは、ピーク波長600～1600nm、光出力5～1000mWを有し、熱効率が良くて皮膚に十分な光熱反応を起こすが、生体組織を損傷する作用はまったくなく、皮膚に障害を起こす危険性はない。また、熱反応のほかに、光電気反応、光磁気反応、光力学反応、光化学反応、光免疫反応、光酵素反応などがあり、光生物学的活性化により生体組織の新陳代謝を促して皮膚血行を高め、水分や血液に吸収されにくいため、優れた皮膚深達性を持つ。なお、光出力が不足する場合は、複数のレーザダイオードLDを並べて照射する。

40

【0022】

ヒートシンク16は、レーザダイオードLDの動作時の発熱を熱伝導によって拡散させて性能の低下を抑える。このため、熱伝導効率のよいアルミあるいはその合金で鋳造し、ダミーの通孔をいくつか設けて放熱効率を高める。

【0023】

ケース11内には、コンプレッサ21に連結するエアチューブ31を導入し、エアチューブ31の開口端をヒートシンク16の後方にのぞませる。また、レーザダイオードLD

50

を電源 22 に接続するリード線 32 を導入する。

【0024】

図 5 に、コンプレッサ 21 の配管接続図を示す。配管接続は、吸気口 21a と排気口 21b に、それぞれ一対の分岐管 31a、31b の基礎側を接続し、分岐管 31a、31b の先端側の一端をそれぞれ開閉弁 V1、V3 を介してエアチューブ 31 に接続し、他端をそれぞれ開閉弁 V2、V4 を介して開放する。

【0025】

配管接続は以上のような構成で、図 6 に示すように、プローブ 1 の吸引を行うときは開閉弁 V1、V4 を開いて V2、V3 を閉じる。反対に、プローブ 1 の吹き出しを行うときは開閉弁 V1、V4 を閉じて V2、V3 を開く。

10

【0026】

プローブ 1 の吹き出しだけを行う装置では、分岐管 31a の代わりに開閉弁なしのストレート管を配管し、分岐管 31b の一端を開閉弁 V3 を介してエアチューブ 31 に接続し、他端を開閉弁 V4 を介して開放する。同様に、プローブ 1 の吸引だけを行う装置では、分岐管 31b の代わりに開閉弁なしのストレート管を配管し、分岐管 31a の一端を開閉弁 V1 を介してエアチューブ 31 に接続し、他端を開閉弁 V2 を介して開放する。

【0027】

レーザ照射は、5～60 分の設定したトリートメント時間だけ照射と休止を繰り返えしながら行う。1 回の照射時間は、設定した 1～9 秒で、その後 3 秒間休止し、その間にエアの吹き出しを行う。このように、レーザダイオード LD の点灯を休止する間にエアを吹き出すので、プローブ 1 内の冷却効率が高まる。また、トリートメントモードで吸引あるいはエアの吹き出しを指定した場合は、レーザ照射と並行して吸引あるいはエアの吹き出しを行う。

20

【0028】

本発明のレーザ脱毛装置は以上のような構成で、トリートメントを行うときは、まず、操作パネル P を操作して光出力の調節、照射時間の設定、トリートメント時間の設定、トリートメントモードの設定などを行う。次に、トリートメント部位に脱毛クリームを塗って表面の毛を溶かして除去する。吸引を行う場合は、プローブ 1 の先端に吸引キャップ 13 を取り付け、スクリューねじ a を廻して皮膚當て面 14 の位置を調整する。そして、プローブ 1 の先端を皮膚面に押し當てて押しスイッチ S を作動する。これにより、皮膚面が吸引されて皮膚當て面 14 に吸着し、そこにレーザ光が照射される。その後 3 秒間レーザ光の照射を休止して、この間プローブ 1 の先端からエアを吹き出す。これにより、皮膚面が皮膚當て面 14 から離れるので、この間にプローブ 1 を次のトリートメント位置に移動させる。以上の操作を設定したトリートメント時間だけ繰り返し行う。

30

【0029】

エアの吹き出しを行う場合は、プローブ 1 の先端に吹き出しキャップ 13' を取り付け、スクリューねじ a を廻して開口面の位置を調整する。そして、プローブ 1 の先端を皮膚面に押し當てて押しスイッチ S を作動する。これにより、プローブ 1 の先端からエアが吹き出し、レーザ光が照射される。その後 3 秒間レーザ光の照射を休止し、この間もプローブ 1 の先端からエアを吹き出す。以上の操作を設定したトリートメント時間だけ繰り返し行う。エアを吹き出すと、レーザ光を照射した皮膚面が適当に冷却されて過熱を防ぐため、十分な光熱作用を皮膚に与えることができる。

40

【0030】

図 7 に示すように、脱毛クリームで毛を除去した後の皮膚にレーザ光を照射すると、レーザ光が表皮内メラニン A に吸収されて発熱する。この熱によって皮膚組織にたんぱく変性が起こり、これにより皮脂腺 B や毛乳頭部 C が凝縮して毛穴が小さくなる。そして、このように皮脂腺 B や毛乳頭部 C にもダメージが及ぶので、毛包の組織が硬くなり、新生毛が育ちにくくなって毛の発育が抑制される。

【図面の簡単な説明】

【0031】

50

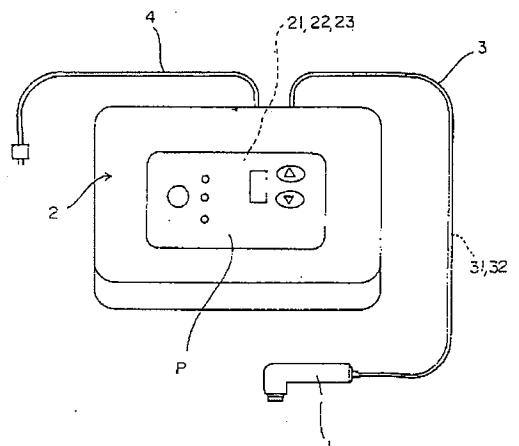
【図1】本発明を実施したレーザ脱毛装置の構成図である。  
【図2】本発明を実施したレーザ脱毛装置のプローブの正面図である。  
【図3】図2の部分縦断面図である。  
【図4】本発明を実施したレーザ脱毛装置の吹き出しキャップの斜視図である。  
【図5】本発明を実施したレーザ脱毛装置のコンプレッサの配管接続図である。  
【図6】図4のタイムチャートである。  
【図7】レーザ光を皮膚に照射した状況を示す模式図である。

## 【符号の説明】

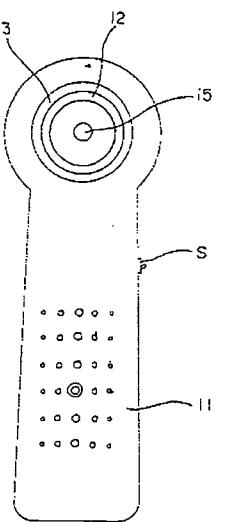
## 【0032】

1	プローブ	10
1 1	ケース	
1 2	短筒	
1 3	吸引キャップ	
1 3'	吹き出しキャップ	
1 4	皮膚當て面	
1 5	球レンズ	
1 6	ヒートシンク	
2	コントロールボックス	
2 1	コンプレッサ	
2 2	電源	20
2 3	制御回路	
3	ケーブル	
4	電源コード	
3 1	エアチューブ	
3 2	リード線	
L D	半導体レーザダイオード	
P	操作パネル	
S	押しへい	
V	開閉弁	

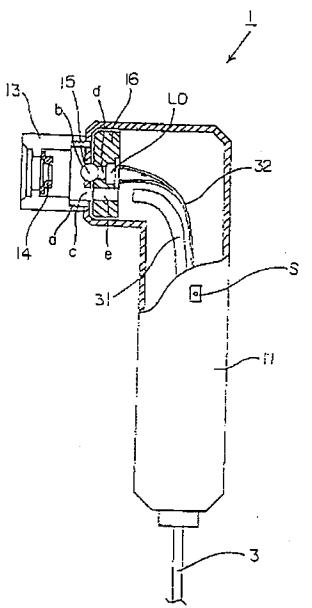
【図 1】



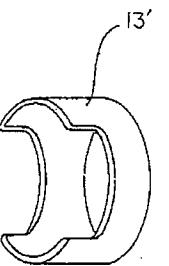
【図 2】



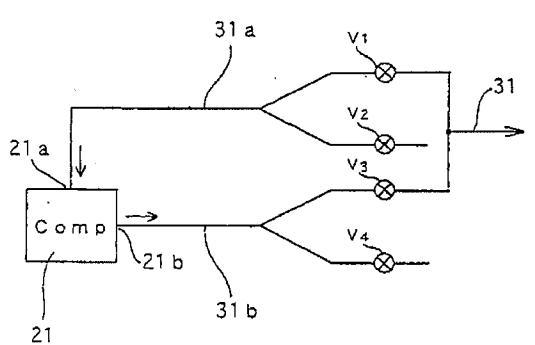
【図 3】



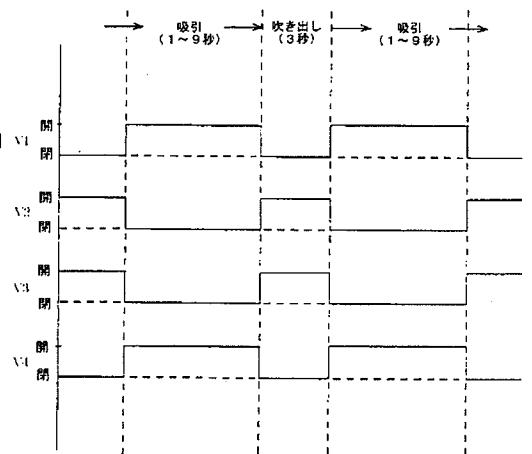
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

